


ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA
PROGRAMA (CRP) »KONKURENČNOST SLOVENIJE 2006 – 2013«

 REPUBLIKA SLOVENIJA
NOSILEC JAVNEGA POBLASTILA
JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE, LJUBLJANA 3

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Naziv težišča v okviru CRP:

1.4 Informacijska družba
1.4.9. Ambientalna inteligenca

| | |
|------------------------|----------|
| Prejeto: 30-10-2008 | TEL: 010 |
| Šifra zadeve: 6313-402 | PRIL: 12 |

2. Šifra projekta:

V2-0222

3. Naslov projekta:

Ambientalna inteligenca bivalnega okolja

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

Ambientalna inteligenca bivalnega okolja

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

Ambiental intelligence in the living environment

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

Ambientalna inteligenca, konvergenca omrežij, personalizacija, avtomatizacija hišnih naprav in storitev

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

Ambiental intelligence, network convergence, personalization, home automation and services

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko, Tržaška cesta 25, 1000 Ljubljana

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

SETCCE Zavod za varnostne tehnologije informacijske družbe in elektronsko poslovanje,
Tehnološki park 21, 1000 Ljubljana

6. Sofinancer/sofinancerji:

Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo


7. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

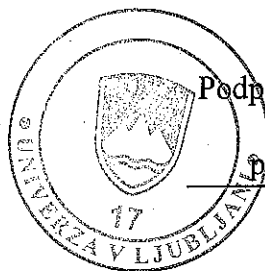
13143

Andrej Žemva

Datum: 27.10.2008

Podpis vodje projekta:


dr. Andrej Žemva



Podpis in žig izvajalca:


prof. dr. Andreja Kocijančič

Po pooblastilu
Dekan
prof. dr. Janez Nastran

II. Vsebinska struktura zaključnega poročila o rezultatih raziskovalnega projekta v okviru CRP

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi?

- a) v celoti
 b) delno
 c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

- a) da
 b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela¹:

Do 30.9.2008 smo zaključili z delovnim paketom 3 (DP3), 4 (DP4) in 5 (DP5).

V okviru delovnega pakta 3, ki zajema Implementacijo pilotskega sistema za demonstracijo ambientalne inteligence, smo izvedli naslednje aktivnosti:

- o DP3/A1: Zasnova arhitekture sistemov avtomatizacije bivalnih prostorov.
- o DP3/A2: Načrtovanje, razvoj in implementacija temeljnih storitev avtomatizacije bivalnih prostorov.
- o DP3/A3: Izbira in implementacija vsebinskih storitev avtomatizacije bivalnih prostorov.
- o DP3/A4: Preizkušanje in testiranje temeljnih in vsebinskih storitev avtomatizacije bivalnih prostorov.

V delovnem paktu 3 smo zasnovali in implementirali konvergenčni sistem ambientalne inteligence, ki je sestavljena iz iz treh delov: strežniškega dela, omrežja in uporabniškega dela. Strežniški del vsebuje vso opremo, ki jo potrebujemo za izvajanje konvergenčnih storitev, kot sta i.core in sistem IPTV. I.core vsebuje spletni strežnik in bazo. Naloga prvega je, da streže grafičnemu uporabniškemu vmesniku (GUI), ki je narejen v okolju Flash, in da zagotavlja vmesnik za dostop do baze. Glavna lastnost i.core strežnika je, da omogoča konvergenco sistemov in storitve hišne avtomatizacije, sistemov in storitve prisotnosti in sistemov in storitev IPTV na ravni programskega uporabniškega vmesnika z uporabo API (ang. Application Program Interface) za GUI, ki omogoča konvergenco vseh GUI, in z uporabo API za komunikacijo s prehodom, ki omogoča upravljanje in nadzor celotnega konvergenčnega sistema na daljavo. I.core strežnik vsebuje tudi API, ki omogoča konvergenco zunanjih storitev (npr. e-zdravje). Lastnost i.core strežnika je tudi, da omogoča hranjenje stanja vseh naprav in z njimi povezanih dogodkov, ki se zgodijo v omrežju Konnex. To je treba izvajati zaradi lastnosti tehnologije Konnex. Stanja naprav in scenarijev so v omrežju Konnex predstavljena kot različni skupinski naslovi in njihove vrednosti (ang. group address). Ker tehnologija Konnex ne omogoča funkcionalnosti, ki z zahtevo po stanju posameznega skupinskega naslova vrne njeno vrednost na vsaki posamezni napravi, je potrebno vse skupinske naslove in njihove vrednosti shraniti v podatkovno bazo, ki se pojavijo na omrežju Konnex, kar zagotavlja centralni strežnik. Podatkovna baza je sestavljena iz različnih tabel, kjer se nahajajo podatki o uporabnikih, prostorih, vmesnikih, uporabniških preferencah, itd. Naloga sistema IPTV je, da omogoča predvajanje video- in audio- vsebin na daljavo. Poleg tega sistem IPTV vsebuje še videokodirnik za prevajanje televizije v živo.

Omrežje zagotavlja povezavo strežniškega dela z uporabniškim delom z uporabo širokopasovnega dostopovnega omrežja. Poleg tega mora zagotavljati ustrezno varnost, kakovost storitev (QoS), zaradi sistema IPTV pa mora zagotavljati tudi delovanje v načinu »multicast«. Arhitektura je zasnovana na operaterskem pristopu, katerega prednost se kaže v centralnem nadzoru in upravljanju konvergenčnega sistema in v zmožnosti različnih posodabljanj z enega centralnega mesta. Slabost tovrstnega pristopa je, da podatki

¹ Potrebno je napisati vsebinsko raziskovalno poročilo, kjer mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

komunicirajo prek zunanjega omrežja, kar v primeru izpada povzroča probleme pri upravljanju s posameznimi sistemi. Za predlagano implementacijo smo se kljub temu odločili, ker sistem za avtomatizacijo vedno omogoča ročno upravljanje in tako deluje kot neodvisen sistem, poleg tega pa je tovrsten pristop tudi cenovno veliko primernejši.

Uporabniški del vključuje sistem hišne avtomatizacije, sistem za zaznavanje prisotnosti, prehod in uporabniško terminalno opremo. Sistem hišne avtomatizacije sestavljajo različne naprave (npr. tipala, krmilniki, regulatorji itd.), katerih funkcija je avtomatizirati različne procese (npr. ogrevanje, hlajenje, razsvetljava itd.) in na podlagi tega tvorjenje različnih scenarijev (npr. luči 70%, ogrevanje 23 stopinj itd.). To je mogoče doseči le z medsebojnim povezovanjem teh elementov in posledično z medsebojnim delovanjem. Sistem za zaznavanje prisotnosti omogoča evidentiranje uporabnikov v posameznem prostoru in kasnejšo interakcijo med ostalimi temeljnimi storitvami, s čimer nastanejo vsebinske storitve ambientalne inteligence. Glavna naloga prehoda je, da sistemu in storitvam hišne avtomatizacije, ki delujejo na podlagi standarda Konnex, omogoča dvosmerno komunikacijo z oddaljenim centralnim strežnikom z uporabo mrežnih tehnologij, kar posledično omogoča tudi konvergenco obeh sistemov in storitev. Uporabniška terminalna oprema vključuje televizijski komunikator, daljinski upravljalnik, TV sprejemnik, dlančnik in osebni računalnik, kar v osnovi pomeni strojni uporabniški vmesnik konvergenčnega sistema. Naloga uporabniške terminalne opreme je zagotoviti možnost upravljanja in nadzora konvergenčnega sistema.

V delovnem paktu 3 smo načrtovali, zasnovali in implementirali temeljne storitve hišne avtomatizacije. Sistem hišne avtomatizacije omogoča avtomatsko delovanje in nadzor nad vsemi procesi, ki se v bivalnih okoljih pojavljajo. Sistem hišne avtomatizacije, ki smo ga zasnovali in implementirali, vključuje naslednje procese oziroma sisteme:

Ogrevanje
Hlajenje
Razsvetljava
Senčila

Vsak proces oziroma sistem, ki ga sistem hišne avtomatizacije vključuje, zagotavlja uporabnikom različne temeljne storitve, ki omogočajo avtomatsko in medsebojno delovanje. V našem primeru so uporabniku zagotovljene sledeče temeljne storitve hišne avtomatizacije:

o Avtomatsko upravljanje in nadzor ogrevanja in hlajenja – pri tej storitvi lahko uporabnik nastavlja temperaturo v posameznih prostorih iz enega mesta, nastavlja temperaturo v prostorih glede na čas in izvaja številne interakcije, ki so povezane tudi z ostalimi sistemi in storitvami (npr. s pritiskom na eno tipko se nastavi temperatura na določen nivo, spustijo se senčila in razsvetljava se nastavi na določen nivo). Uporabnik lahko s to storitvijo tudi vrši nadzor nad vsemi temperaturami v posameznih prostorih.

o Avtomatsko upravljanje in nadzor razsvetljave – pri tej storitvi lahko uporabnik upravlja z razsvetljavo v posameznem prostoru iz enega mesta, nastavlja njeno moč delovanja glede na zunanjo in notranjo osvetljenost, katere podatke dobi od notranjega in zunanjega tipala osvetljenosti. Uporabnik lahko s tovrstnim sistemom tudi simulira prisotnost uporabnikov v bivalnem okolju, saj se svetilke lahko vklopijo in izklopijo v

odvisnosti od pred nastavljenega časa. Možna je tudi interakcija z ostalimi integracijskimi storitvami sistema.

o Avtomatsko upravljanje in nadzor senčil – pri tej storitvi lahko uporabnik upravlja s senčili s pomočjo daljinskega upravljalnika, zaslona na dotik in s pomočjo spletnega vmesnika. Senčila se lahko inteligentno upravljajo tudi glede na zunanjo in notranjo osvetljenost ter glede na hitrost vetra, kar je zelo uporabno v primeru neviht. Možna je tudi interakcija z ostalimi integracijskimi storitvami sistema.

V okviru vsebinskih storitev smo implementirali sledeče:

Opomnik za nakupovanje

Uporabnik se s klikom na svojo ikono v prijavnem oknu prijavi v LTFE GUI. LTFE GUI si zapomni, kdo je prijavljen uporabnik.

Izbere meni 'Nakupovalnik'. Na oknu se izriše uporabnikov seznam živil, kot je vnesen v njegovih preferencah v iCore sistemu. Uporabnik s klikom potrdi izdelek, za katerega želi, da gre na seznam živil, ki jih je potrebno kupiti.

Ko zaključi postopek izbiranja živil, izbere uporabnika, ki mu želi poslati izbran seznam. LTFE GUI pošlje izbran seznam preko SMS.

Prikazovanje obvestil uporabniku

iCore sistem centralno zbira obvestila za uporabnike iz različnih sistemov, kot na primer iz hišne avtomatizacije o prisotnosti novega uporabnika v hiši.

LTFE GUI periodično poizveduje po sporočilih in jih prikazuje uporabniku v posebnem oknu.

Ko uporabnik potrdi, da je sporočila prebral, LTFE GUI naroči iCore sistemu izbris sporočil.

Zamenjava kanala na IPTV

Uporabnik v sistemu iCore shrani preference o priljubljenih TV oddajah.

iCore sistem pred pričetkom oddaje ustvari obvestilo za uporabnika. Obvestilo vsebuje ukaz za zamenjavo kanala in vprašanje uporabniku, ali želi gledati svojo oddajo.

LTFE GUI prikaže obvestilo in uporabnik ga lahko potrdi ali zavrne.

Če ga potrdi, se kanal zamenja.

V tej fazi smo izvedli tudi preizkušanje in testiranje vseh temeljnih in vsebinskih storitev.

V okviru delovnega pakta 4 smo izvedli sledeče:

DP4/A1: Evaluacija rezultatov in prilagajanje zahtevam.

DP4/A2: Testiranje delovanja arhitekture, tehnoloških elementov in pilotskega postavitve.

Evaluacija rezultatov je pokazala ustrezen nivo psamezne rešitve, ki je bila zasnovana in implementirana v skladu z zastavljenimi cilji. Pilotska postavitve s svojimi edinstvenostmi pripomore k doseganju znanstvenim prispevkom na tem področju.

V okviru delovnega pakta 5 smo izvedli sledeče:

DP5/A1: Priprava znanstvenih prispevkov, nastopi na konferencah in seminarjih, sodelovanje na področju standardizacije.

DP5/A2: Priprava in izvedba delavnice na temo ambientalne inteligence bivalnih prostorov z demonstracijo rezultatov na osnovi pilotskega projekta.

Znanstveni prispevki se kažejo v sprejetju v objavo članka »The integration of home automation and IPTV system and services« v znanstveni reviji s SCI indeksom in faktorjem vpliva »Computer Standards and Interfaces«.

V reviji Elektrotehniški vestnik smo objavili tudi članek Konvergenca storitev za upravljanje bivalnih okolij in multimedije v inteligentnem domu (v postopku vpisa v sistem Cobiss).

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je potencialni pomen² rezultatov vašega raziskovalnega projekta za:

- a) odkritje novih znanstvenih spoznanj;
- b) izpopolnitev oziroma razširitev metodološkega instrumentarija;
- c) razvoj svojega temeljnega raziskovanja;
- d) razvoj drugih temeljnih znanosti;
- e) razvoj novih tehnologij in drugih razvojnih raziskav.

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji (po metodologiji OECD-ja) sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta:

- a) razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova - Vključuje RR, ki je v osnovi namenjen razvoju in podpori teh dejavnosti;
- b) ~~pospeševanje industrijskega razvoja - vključuje RR, ki v osnovi podpira razvoj~~ industrije, vključno s proizvodnjo, gradbeništvom, prodajo na debelo in drobno, restavracijami in hoteli, bančništvom, zavarovalnicami in drugimi gospodarskimi dejavnostmi;
- c) proizvodnja in racionalna izraba energije - vključuje RR-dejavnosti, ki so v funkciji dobave, proizvodnje, hranjenja in distribucije vseh oblik energije. V to skupino je treba vključiti tudi RR vodnih virov in nuklearne energije;
- d) razvoj infrastrukture - Ta skupina vključuje dve podskupini:
 - transport in telekomunikacije - Vključen je RR, ki je usmerjen v izboljšavo in povečanje varnosti prometnih sistemov, vključno z varnostjo v prometu;
 - prostorsko planiranje mest in podeželja - Vključen je RR, ki se nanaša na skupno načrtovanje mest in podeželja, boljše pogoje bivanja in izboljšave v okolju;
- e) nadzor in skrb za okolje - Vključuje RR, ki je usmerjen v ohranjanje fizičnega okolja. Zajema onesnaževanje zraka, voda, zemlje in spodnjih slojev, onesnaženje zaradi hrupa, odlaganja trdnih odpadkov in sevanja. Razdeljen je v dve skupini:
- f) zdravstveno varstvo (z izjemo onesnaževanja) - Vključuje RR - programe, ki so usmerjeni v varstvo in izboljšanje človekovega zdravja;
- g) družbeni razvoj in storitve - Vključuje RR, ki se nanaša na družbene in kulturne probleme;
- h) splošni napredek znanja - Ta skupina zajema RR, ki prispeva k splošnemu napredku znanja in ga ne moremo pripisati določenim ciljem;
- i) obramba - Vključuje RR, ki se v osnovi izvaja v vojaške namene, ne glede na njegovo vsebino, ali na možnost posredne civilne uporabe. Vključuje tudi varstvo (obrambo) pred naravnimi nesrečami.

² Označite lahko več odgovorov.

3.3. Kateri so **neposredni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Neposredni rezultati so nova znanstvena in praktična spoznanja pri zasnovi in izvedbi inteligentnega bivalnega okolja. Ta spoznanja rezultirajo v objavah v znanstvenih publikacijah, v tehnoloških rešitvah, ki so aktualna za slovensko gospodarstvo, saj je področje inteligence bivalnega okolja vedno bolj aktualna zaradi bolj racionalne porabe energije in so v pomoč starejšim osebam, ki potrebujejo oskrbo in nego.

3.4. Kakšni so lahko **dolgoročni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Dolgoročni rezultati so vpeljava metodologije in tehnoloških pristopov, ki so rezultat tega projekta, v proizvodne programe slovenskega gospodarstva.

3.5. Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- a) v domačih znanstvenih krogih;
- b) v mednarodnih znanstvenih krogih;
- c) pri domačih uporabnikih;
- d) pri mednarodnih uporabnikih.

3.6. Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?

Slovenska industrija: GOAP d.o.o., Gorenje d.d., IskraTel d.o.o., ponudniki telekomunikacijskih storitev (Telekom Slovenije, SiOL, Telemach, T2).

3.7. Število diplomantov, magistrrov in doktorjev, ki so zaključili študij z vključenostjo v raziskovalni projekt?

Diplome: 14

Specialistična dela: 1

Magistrska dela: 4

Doktorati: 2

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

4.1. Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujimi raziskovalnimi inštitucijami.

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

5. Bibliografski rezultati³ :

Za vodjo projekta in ostale raziskovalce v projektni skupini priložite bibliografske izpise za obdobje zadnjih treh let iz COBISS-a) oz. za medicinske vede iz Inštituta za biomedicinsko informatiko. Na bibliografskih izpisih označite tista dela, ki so nastala v okviru pričujočega projekta.

6. Druge reference⁴ vodje projekta in ostalih raziskovalcev, ki izhajajo iz raziskovalnega projekta:

Predstavitev delovanja sistemov ambientalne inteligence v Domu Iris v decembru 2007, kjer kot tehnološka partnerja aktivno sodelujeta tudi Fakulteta za elektrotehniko UL in Zavod Setce. Dom Iris je vzoren primer konceptov, tehnologij ter praktičnega prikaza aplikacije ambientalne inteligence bivalnega okolja, kar je tudi predmet tega ciljnega raziskovalnega projekta.

V Domu Iris so ustvarjeni pogoji, ki invalidnim in starejšim osebam omogočajo najvišjo stopnjo funkcionalne samostojnosti in neodvisnosti bivanja. Prilagojena oprema, pripomočki in številni sodobni elektronskimi sistemi omogočajo upravljanje bivalnega okolja (odpiranje vrat in oken, dviganje in spuščanje zaves, upravljanje televizije, radia, telefona, vklop in izklop ogrevanja, itd.) na različne načine (daljinski upravljalnik, govorni ukaz, prek komandne ročice invalidskega vozička, z gibanjem očesnih zrkel, itd). Tehnološke rešitve omogočajo tudi nadzor nad bivalnim okoljem, kar zagotavlja varno in kakovostno bivanje.

Dodatne informacije v zvezi z Domom Iris so dosegljive na spletnem naslovu <http://www.dom-iris.si>

³ Bibliografijo raziskovalcev si lahko natisnete sami iz spletne strani: <http://www.izum.si/>

⁴ Navedite tudi druge raziskovalne rezultate iz obdobja financiranja vašega projekta, ki niso zajeti v bibliografske izpise, zlasti pa tiste, ki se nanašajo na prenos znanja in tehnologije.

Navedite tudi podatke o vseh javnih in drugih predstavitev projekta in njegovih rezultatov vključno s predstavitvami, ki so bile organizirane izključno za naročnika/naročnike projekta.